

OXIDE SINGLE-CRYSTAL WAFER PROCESSING/POLISHING COMPOSITION AND METHOD OF POLISHING THE OXIDE SINGLE- CRYSTAL WAFER

Publication number: JP2001093866

Publication date: 2001-04-06

Inventor: TANAKA HIROAKI; YOSHIDA AKITOSHI; ICHIKAWA SHINYA; KOJIMA TAKAHITO

Applicant: SPEEDFAM CO LTD

Classification:

- international: *H01L21/304; C09K3/14; H01L21/02; C09K3/14; (IPC1-7): H01L21/304; C09K3/14*

- european:

Application number: JP19990265968 19990920

Priority number(s): JP19990265968 19990920

Report a data error here

Abstract of JP2001093866

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polishing composition for efficiently polishing relatively high-hardness oxide single crystal wafers composed of lithium tantalate or lithium niobate, and a method of mirror-surface finishing oxide single-crystal wafers using such a polishing composition. **SOLUTION:** This polishing composition for oxide single-crystal wafers is a colloidal solution, containing silicon oxide particles in amounts of 3-30 wt.%, with respect to the total weight of the solution. The average primary particle diameter A of the silicon oxide particles is in the range of 8-150 nm, calculated in terms of sphericity from the specific surface areas measured by BET method, and their average secondary particle diameter B measured by a microtrack UPA-based laser scattering method is in the range of 12-400 nm. The polishing composition also exhibits a conductivity of 10 mS/m or higher per 1 wt.% of silicon oxide at 25 deg.C, and its pH is between 8 and 11. The ratio B/A preferably is in the range of 1.4-30.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-93866

(P2001-93866A)

(43) 公開日 平成13年4月6日 (2001.4.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 D
C 0 9 K 3/14	5 5 0	C 0 9 K 3/14	5 5 0 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-265968

(22) 出願日 平成11年9月20日 (1999.9.20)

(71) 出願人 000107745

スピードファム株式会社
神奈川県綾瀬市早川2647

(72) 発明者 田中 弘明

神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファ
ム・アイベック株式会社内

(72) 発明者 吉田 明利

神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファ
ム・アイベック株式会社内

(74) 代理人 100089406

弁理士 田中 宏 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 酸化物単結晶ウェーハ加工用研磨用組成物及び酸化物単結晶ウェーハの研磨方法

(57) 【要約】

【目的】 タンタル酸リチウムあるいはニオブ酸リチウム等、比較的高硬度の酸化物単結晶ウェーハの効率的ポリッシング加工を行う研磨用組成物、及びそれを用いた酸化物単結晶ウェーハの鏡面加工を行なう方法を提供する。

【構成】 B E T法により測定した比表面積より真球換算で算出した平均一次粒子径が8～150nmであり、かつマイクロトラックUPAによるレーザー散乱法で測定した平均二次粒子径が12～400nmである酸化珪素粒子を溶液全体に対して3～30重量%含むコロイド溶液であり、更に25℃における導電率が酸化珪素1重量%あたり10mS/m以上であり、かつpHが8～11の間にあることを特徴とする酸化物単結晶ウェーハ用の研磨用組成物である。該研磨用組成物は、平均一次粒子径Aと、平均二次粒子径Bとの比率、B/Aが1.4から30の範囲にあることが好ましい。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】BET 法により測定した比表面積より真球換算で算出した平均一次粒子径が $8 \sim 150 \text{ nm}$ であり、かつマイクロトラック UPA によるレーザー散乱法で測定した平均二次粒子径が $12 \sim 400 \text{ nm}$ である酸化珪素粒子を溶液全体に対して $3 \sim 30$ 重量% 含むコロイド溶液であり、更に 25°C における導電率が酸化珪素 1 重量% あたり 10 mS/m 以上であるように導電性を与える成分を含有し、かつ pH が $8 \sim 11$ の間にあることを特徴とする酸化物単結晶ウェーハ用の研磨用組成物。

【請求項 2】平均一次粒子径 A と、平均二次粒子径 B との比率、 B/A が 1.4 から 30 の範囲にあることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の酸化物単結晶ウェーハ用の研磨用組成物。

【請求項 3】導電性を与える成分が、アルカリ金属、コリン、テトラメチルアンモニウムまたはアンモニウムの塩のうち少なくとも一つであることを特徴とする請求項第 1 項、第 2 項記載の酸化物単結晶ウェーハ用の研磨組成物。

【請求項 4】請求項第 1 項ないし第 3 項記載の酸化物単結晶ウェーハ用の研磨組成物において、酸化物単結晶ウェーハが、タンタル酸リチウムあるいはニオブ酸リチウムの単結晶ウェーハであることを特徴とする酸化物単結晶ウェーハ用の研磨組成物。

【請求項 5】上下両面あるいは片面に、合成樹脂発泡体、合成皮革あるいは不織布等からなるポリッシングパッドを貼付した回転可能な定盤を有する研磨機に、酸化物単結晶ウェーハを載置押圧し、請求項第 1 項ないし請求項第 4 項に記載の研磨用組成物を供給しつつ、前記定盤および酸化物単結晶ウェーハの双方あるいはその一方を回転することにより、前記酸化物単結晶ウェーハの鏡面加工を行なう方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、弾性表面波素子や電気光学素子等の基板となる強誘電体ウェーハとして広く用いられるタンタル酸リチウムあるいはニオブ酸リチウム等の酸化物単結晶ウェーハの表面を鏡面研磨するための研磨用組成物に関する。特に本発明の研磨用組成物は、ある一定のサイズのコロイダルシリカを用い高い導電率を持たせたものであり、例えばタンタル酸リチウムまたはニオブ酸リチウムなどの硬質の酸化物単結晶ウェーハの表面の高速度で鏡面研磨に適したものである。更に、その研磨用組成物を用いて、例えばタンタル酸リチウムまたはニオブ酸リチウムなどの硬質の酸化物単結晶ウェーハの鏡面加工を行なう方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の携帯電話、コードレスホンあるいは自動車電話等の移動体通信の急激な発達により、弾

性表面波素子や電気光学素子の基板として使用されているタンタル酸リチウムあるいはニオブ酸リチウムなどの酸化物単結晶ウェーハの生産が急増している。これらのタンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウムなどの酸化物単結晶は硬度（モース硬度で $5 \sim 6$ ）が高いため、通常のポリッシング方法では研磨速度が遅く、所定の厚みを得るために、10 時間近い研磨時間を要する場合もあり、その生産性と効率の低さが指摘されていた。

【0003】一般的な研磨方法としては、例えば超精密生産技術体系第 2 巻（フジテクノシステム発行）の 1025 ページにおいて、「・・・コロイダルシリカをベースとしたアルカリ系スラリーにより、安定した表面状態が得られる。市販品には、平均粒子径が $20 \sim 120 \text{ nm}$ 程度で、有機アミン、 NaOH などで pH $9.0 \sim 10.5$ レベルに調合した研磨剤が普及している。」との記載があり、これは通常のシリコンウェーハ等のポリッシングに用いられる方法を、ほぼそのまま踏襲したものでありこの方法による研磨速度の低さが指摘されているものである。

【0004】従来よりタンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウムのような酸化物単結晶の鏡面研磨を行なうため様々な研磨用組成物が提案されている。例えば、特開平 6-191988 では、コロイダルシリカ、コロイダルアルミナあるいはコロイダルジルコニアよりなる研磨剤に、加工液として KOH 、 NaOH 、 NaClO 、 Br -メタノールを加えて用いることが提案されている。しかしながら、タンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウムよりなる酸化物単結晶は、前述の通り硬度が高いことの他に、化学的にも非常に安定な化合物であるため、例えばアルカリあるいは酸化剤等の薬剤によってもほとんど侵蝕されことなく、そのため、メカノケミカル的な研磨方法を用いても、研磨速度が改善されることはほとんどない。

【0005】また、特開平 3-54287 では、仮焼アルミナ粉末を含有した研磨用組成物が提案されている。更に、特開平 5-1279 では、BET 比表面積が $10 \sim 60 \text{ m}^2/\text{g}$ で、二次粒子径が $0.5 \sim 5 \mu\text{m}$ である沈降法シリカの水性スラリー分散液を研磨用組成物として提案されている。しかしながら、これらの方法は、比較的平均粒子径の大きな研磨剤砥粒を用いており、高精度の鏡面は得られずまたスクラッチの発生も多く、最終的な鏡面仕上げにおける研磨速度の改善を目的としたものではない。

【0006】研磨速度を改善する方法としては、研磨剤としての砥粒の濃度を高濃度にする方法もある。しかしながら、この方法もある濃度を超えると、研磨速度が飽和値に達して、所期の効果は得られずむしろスクラッチの発生や、研磨液循環作業への弊害が目立つようになり、完全なものではない。更に、研磨速度改善の方法として、ダイヤモンド、窒化硼素等の超硬砥粒を使用

する方法も考えられるが、最終的な鏡面を得るに適した超微粉は得にくい。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明者等は、前述の従来の技術の持つ問題点に鑑み、コロイド状の酸化珪素を研磨用砥粒として用いることを基本とする方法での研磨速度の向上を行なう方法について鋭意研究を行なった結果、一次粒子の粒子径に対してある一定のサイズ範囲の中で二次凝集したコロイダルシリカを、ある一定の導電率と pH の条件におくことによって、例えばタンタル酸リチウムまたはニオブ酸リチウムのような酸化物単結晶ウエーハの鏡面仕上げに適した研磨用組成物が得られることを見出して本発明を完成するに至ったものである。すなわち、本発明の目的は、酸化物単結晶ウエーハの表面を高速度で鏡面研磨を行なうに適した研磨用組成物を提供することにある。更に本発明の他の目的は前記研磨用組成物を用いて、酸化物単結晶ウエーハの表面を高速度で鏡面研磨する方法を提供することにある。

【0008】上述の目的は、BET法により測定した比表面積より真球換算で算出した平均一次粒子径が8～150nmであり、かつマイクロトラックUPAによるレーザー散乱法で測定した平均二次粒子径が12～400nmである酸化珪素粒子を溶液全体に対して3～30重量%含むコロイド溶液であり、更に25℃における導電率が酸化珪素1重量%あたり10mS/m以上であるように導電性を与える成分を含有し、かつpHが8～11の間にあることを特徴とする酸化物単結晶ウエーハ用の研磨用組成物にて達成される。前記酸化物単結晶ウエーハ用の研磨用組成物においては、平均一次粒子径Aと、平均二次粒子径Bとの比率、B/Aが1.4から30の範囲にあることが好ましい。更に本発明の他の目的は上下両面あるいは片面に、合成樹脂発泡体、合成皮革あるいは不織布等からなるポリッシングパッドを貼付した回転可能な定盤を有する研磨機に、酸化物ウエーハを載置押圧し、前記研磨用組成物を供給しつつ、前記定盤および酸化物ウエーハの双方あるいはその一方を回転することにより、前記酸化物単結晶ウエーハの鏡面加工を行なう方法にて達成される。

【0009】本発明の肝要は、研磨に用いる研磨用組成物の中に含まれる酸化珪素粒子の一次粒子の平均粒子径が8～150nmであり、その粒子は二次凝集をしており、二次凝集した粒子の平均粒子径が12～400nmであり、かつ、導電性成分の添加により導電性を与えられた液である点にある。研磨用組成物中の砥粒にかかる形態にすることにより、研磨速度を向上することができるのであり、しかも一次粒子径が小さいため、加工後の面粗さを低下させたりスクラッチ等の好ましからざる現象を引き起こしたりすることはない。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明においては平均一次粒子径

の測定は、BET法により測定した比表面積より真球換算で算出した値を用い、また、平均二次粒子径としてはマイクロトラックUPA（Honeywell社製）によるレーザー散乱法で測定した体積平均粒子径を用いる。コロイダルシリカの平均一次粒子径が8nm以下であると、研磨用組成物の液としては増粘し易く研磨速度が安定しない。また、平均一次粒子径が150nm以上であると、スクラッチが発生し易くなり、また仕上げ面粗さも良くなく好ましくない。一般に微細粒子が凝集する場合は、ブロック化し、巨大粒子化する傾向が強いが、本発明においては12～400nmの範囲にあるものを用いることをその重要な点とする。コロイダルシリカの平均二次粒子径が12nm以下であると研磨速度向上の効果が不十分であり、また400nm以上では沈降性が増すとともに粘度の上昇もあるため、研磨用組成物として使い勝手が良くない。特に本発明においては、平均一次粒子径Aと、平均二次粒子径Bとの比率、B/Aが1.4から30の範囲にあることが好ましい。この数値が1.4未満であると二次凝集による研磨力の改善が不十分であり、また、30を超えるとコロイダルシリカとしての安定性に欠け、安定した研磨力の持続性がなくなるのみならず、スクラッチ等の好ましからざる現象も現れ易い。この範囲にあることによって、高い研磨速度を安定して得ることができる。

【0011】本発明に用いるコロイド状の酸化珪素は、水ガラスから脱アルカリを行なって製造されるコロイダルシリカ、有機ケイ素化合物を加水分解して得られたコロイダルシリカ、フュームドシリカを水に分散させたコロイダルシリカ等いずれも使用でき、特に製法には限定されなく、極めて微細な酸化珪素微粉がコロイド状に分散されたものである。そして、研磨時のシリカ濃度は3～30重量%の間にあることが必要であり、望ましくは、10～18重量%の間である。シリカ濃度が3重量%以下であると、研磨速度が低く実用性がない。シリカ濃度が30重量%以上になると、粗大な凝集粒子が生じ易くスクラッチが発生し易い。研磨時の酸化珪素濃度が高くなれば研磨加工速度自体は増大するが約25重量%を越えるあたりでその値は飽和値に達してしまう。

【0012】本発明においては、単位長あたりの導電率の数値(micro・Siemens)を酸化珪素1重量%当りに換算した数値で示し、その25℃における数値は10mS/m/1%-SiO₂以上であることが必要である。好ましくは15mS/m/1%-SiO₂以上にするにより、研磨速度は一層上昇する。研磨用組成物に導電性を付与する成分については特に限定を受けるものではないが、アルカリ金属、コリン、テトラメチルアンモニウムまたはアンモニウムの塩のうち少なくとも一つを添加剤として用いることができる。アルカリ金属、コリン、テトラメチルアンモニウムまたはアンモニウムの塩の形態としては、フッ化物、塩化物、臭化

物、硫酸塩、硝酸塩、炭酸塩、炭酸水素塩、臭素酸塩、ヨウ素酸塩、過塩素酸塩、ホウ酸塩、リン酸塩等の無機塩類、クエン酸塩、シュウ酸塩、酒石酸塩、等の有機酸塩類があげられるが、このうち安定性の面等から、特に硝酸塩とすることが好ましい。これらの塩は2種類以上混合して用いても良い。

【0013】本発明においては研磨用組成物のpHは8～11の範囲にあることが肝要である。pHが8以下であると研磨速度は著しく低下し実用の範囲からは外れる。また、pHが11以上になると、コロイダルシリカが凝集をはじめるため研磨用組成物の安定性が低下しこれも実用の範囲から外れる。そしてまた、このpHは摩擦、熱、外気との接触あるいは他の成分との混合等、考えられる外的条件の変化により容易に変化するようなものであってはならないが、本発明においては研磨用組成物溶液自体を、外的条件の変化に対してpHの変化の幅の少ない、所謂緩衝作用の強い液とすることも研磨性能の安定化と持続性のために有効である。緩衝作用の強い液とするために有効な塩は、例えば、炭酸、硼酸、燐酸、クエン酸、蔞酸あるいは酒石酸等の塩である。

【0014】本発明の研磨用組成物の物性を改良すること及び、研磨物の研磨表面の品質を向上させるため、界面活性剤、分散剤、などを併用してもかまわない。界面活性剤、分散剤としては、水溶性の有機物、などがあげられる。また、本発明の研磨用組成物は水分散物として、有機溶媒を添加してもかまわない。本発明の研磨用組成物は、研磨時にコロイダルシリカとアルカリ金属、コリン、テトラメチルアンモニウムまたはアンモニウムの塩と添加剤と水とを混合して調製してもよい。また、コロイダルシリカとして、15～65%の濃縮組成物として調製しておき、水あるいは、水と有機溶媒の混合物で希釈して使用できる。

【0015】本発明の研磨用組成物を使用して研磨される酸化物の具体例としては、特に硬度が高く化学的に安定なタンタル酸リチウムまたはニオブ酸リチウムをあげることができる。本発明の研磨用組成物によるタンタル酸リチウムまたはニオブ酸リチウム等の酸化物単結晶ウェーハの鏡面仕上げ研磨方法は、装置として例えば、スピードファム・アイペック（株）社製SH-24型片面機、DSM-12B型両面機などである。これら研磨装置の回転可能な定盤面に合成樹脂発泡体、合成皮革ある

いは不織布等からなるポリッシングパッドを貼付し、本発明の研磨用組成物を供給しつつ押圧回転することにより、タンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウムなどの酸化物単結晶ウェーハを研磨表面の品質を落とさず、高速に鏡面研磨する事が出来る。

【0016】

【実施例】次に実施例及び比較例をあげて本発明の研磨用組成物、およびそれを用いた研磨加工方法を具体的に説明するが、特にこれにより限定を行なうものではない。研磨実験に使用した装置および条件は以下の通りである。

研磨装置：（株）マルトー製、卓上小型研磨機ドクターラップ

定盤回転数：82RPM

研磨布：SUBA800（ロデールニッタ社製）

研磨用組成物流量：20ml/分

加工荷重：326gf/cm²

加工時間：30分

ワークピース：15mm角に裁断したものの3枚を同時研磨

研磨速度は、研磨前後の重量差より求めた。研磨用組成物のpHはpHメーターを用い測定した。測定にあたっては、pH6.86と9.18のpH標準溶液であらかじめpH電極の校正を行なった後測定した。酸化珪素1重量%あたりの導電率は導電率計にて測定した値を酸化珪素濃度で除して用いた。研磨面の評価は、AFMを用い表面粗さ（Ra）を測定した。

【0017】実施例1～28、比較例1～7

表1～表7に使用した研磨用組成物の組成と物性、および前記方法にて得られた研磨試験結果を併記する。表1及び表2の実験例においては、導電率を上げるための塩類の添加の有無を比較し、表3の実験例においては酸化珪素（砥粒）の濃度を変化させた実験結果を載せている。また、表4の実験例においては二次粒子径の大きさと粒径比の影響を見るための実験を行なっている。更に、表5、6、7の実験例においては添加剤たる塩類の種類及び量を変化させる実験を行なった。なお、表中略号で示している化学物質の正式名称は次の通りである。

TMA₂CO₃：炭酸テトラメチルアンモニウム

【0018】

【表1】

水準		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
酸化珪素濃度 (%)		14.5	14.5	14.5	14.5
一次粒子径 A (nm)		18	18	18	18
二次粒子径 B (nm)		28	28	28	28
粒径比 (B/A)		1.55	1.55	1.55	1.55
添加剤**	NaCl Na ₂ SO ₄ TMA ₂ CO ₃ その他	0.05	0.1	0.2	0.3
物性	pH	10.1	10.1	10.1	10.1
	導電率 *	17	23	34	44
研磨速度 (nm/分)		29	30	38	42
面粗さ Ra (nm)			3.0		3.5

* mS/m-1% SiO₂** Mol/kg-SiO₂

表中の結果から明らかなように、本発明の範囲にあるものは良好な研磨速度と優れた面粗さを有するが、導電率が本発明の範囲以下であると、研磨速度は低下する。

【0019】

【表 2】

水準		比較例 1	比較例 2	比較例 3
酸化珪素濃度 (%)		14.5	14.5	14.5
一次粒子径 A (nm)		18	17	18
二次粒子径 B (nm)		28	20	28
粒径比 (B/A)		1.55	1.18	1.55
添加剤**	NaCl Na ₂ SO ₄ TMA ₂ CO ₃ その他			
物性	pH	10.1	9.6	9.8
	導電率 *	9.0	8.2	8.7
研磨速度 (nm/分)		19	14	17
面粗さ Ra (nm)		4.2	4.4	3.5

* mS/m-1% SiO₂** Mol/kg-SiO₂

水準		実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 4	比較例 5
酸化珪素濃度 (%)		10	20	25	2	2
一次粒子径 A (nm)		18	18	18	18	18
二次粒子径 B (nm)		28	28	28	28	28
粒径比 (B/A)		1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
添加剤**	NaCl Na ₂ SO ₄ TMA ₂ CO ₃ その他	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
物性	pH	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
	導電率 *	23	23	22	25	36
研磨速度 (nm/分)		26	47	59	6	7
面粗さ Ra (nm)		4.2		3.3	20	25

* mS/m-1% SiO₂** Mol/kg-SiO₂

表中の結果から明らかなように、研磨剤（酸化珪素）の濃度が低いと、他の条件は充足しても研磨速度は不十分である。

表 1、2 の結果から明らかな如く、粒子径（一次、二次）粒径比、濃度、pH 等の条件が本発明の条件を満足していても、導電率が低いと研磨速度は高くない。

【0020】

【表 3】

【0021】

【表 4】

水準		実施例 8	実施例 9	実施例 10	比較例 6	比較例 7
酸化珪素濃度 (%)		14.5	14.5	14.5	14.5	2
一次粒子径 A (nm)		16	16	16	15	16
二次粒子径 B (nm)		50	180	220	520	520
粒径比 (B/A)		3.03	11.3	13.8	32.5	32.5
添加剤**	NaCl	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	Na ₂ SO ₄					
	TMA ₂ CO ₃					
	その他					
物性	pH	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
	導電率 *	27	30	30	30	32
研磨速度 (nm/分)		40	68	57	75	18
面粗さ Ra (nm)		3.5	4.5	4.5	スクラッチ多発	スクラッチ多発

* mS/m-1% SiO₂** Mol/kg-SiO₂

表中の結果から明らかなように、二次粒子径が大きくなった粒径比が本発明範囲を超えると面粗さが不十分となる。また、スクラッチ等の欠点も出易い。

【0022】

【表5】

水準		実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	実施例 15
酸化珪素濃度 (%)		14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
一次粒子径 A (nm)		18	18	18	18	18
二次粒子径 B (nm)		28	28	28	28	28
粒径比 (B/A)		1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
添加剤**	NaCl	0.05	0.1	0.2	0.3	
	Na ₂ SO ₄					
	TMA ₂ CO ₃					
	K ₂ SO ₄					0.1
物性	pH	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
	導電率 *	21	31	49	65	32
研磨速度 (nm/分)		29	36	41	42	36
面粗さ Ra (nm)			3.5			3.3

* mS/m-1% SiO₂** Mol/kg-SiO₂

【0023】

【表6】

水準		実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19	実施例 20
酸化珪素濃度 (%)		14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
一次粒子径 A (nm)		18	18	18	18	18
二次粒子径 B (nm)		28	28	28	28	28
粒径比 (B/A)		1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
添加剤**	NaBrO ₃	0.1				
	K ₂ CO ₃		0.1			
	KIO ₃			0.1		
	KBr				0.1	
	TMA ₂ CO ₃					0.05
	Na ₂ CO ₃					0.05
物性	pH	10.1	10.7	10.1	10.1	10.4
	導電率 *	20	28	20	23	19
研磨速度 (nm/分)		30	38	33	31	33
面粗さ Ra (nm)			3.0		3.3	

* mS/m-1% SiO₂** Mol/kg-SiO₂

【0024】

【表7】

水準		実施例 21	実施例 22	実施例 23	実施例 24	実施例 25
酸化珪素濃度 (%)		14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
一次粒子径 A (nm)		18	18	18	18	18
二次粒子径 B (nm)		28	28	28	28	28
粒径比 (B/A)		1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
添加剤**	NaCl		0.1			
	KCl			0.1		
	NaF				0.1	
	TMA ₂ CO ₂	0.07	0.07			
	Na ₂ CO ₃	0.07	0.07			
	NH ₄ NO ₃					0.1
物性	pH	10.3	10.3	10.1	10.1	9.3
	導電率 *	26	37	23	21	21
研磨速度 (nm/分)		33	37	33	33	38
面粗さ Ra (nm)			3.2	3.0		3.1

* mS/m-1% SiO₂** Mol/kg-SiO₂

表 5 から表 7 の実施例に示す通り、添加剤たる塩類の種類および量を変化させても研磨剤の濃度、2 次粒子径、粒径比、導電率が所望の範囲内であれば、高い研磨速度と高精度の鏡面仕上げの面を得ることができる。

【0025】以上、表 1 から表 7 の結果に示される通り、本発明になる研磨用組成物を用いれば高品質な研磨面を保ちながら、かつ高速度にタンタル酸リチウム及びニオブ酸リチウム等酸化物単結晶の表面を鏡面研磨することができる。砥粒である酸化珪素が二次凝集の形態にあり、平均一次粒子径 A と平均二次粒子径 B の比、B/A が 1.4 から 3.0 の範囲にありかつ導電率を高くしたものが、高速度にタンタル酸リチウム及びニオブ酸リチウムの表面を高速に鏡面研磨できることを示している。

【0026】

フロントページの続き

(72)発明者 市川 真也
神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファ
ム・アイペック株式会社内

(72)発明者 小島 孝仁
神奈川県綾瀬市早川2647 スピードファ
ム・アイペック株式会社内

【発明の効果】以上の実施例および比較例の結果から示される通り、本発明になる研磨用組成物を用いれば、例えば硬質のタンタル酸リチウム、ニオブ酸リチウムなどの酸化物単結晶ウエーハの鏡面仕上げ研磨において、従来のものより倍以上の高い研磨速度が得られることは明らかであり、しかも表面粗さについては、高精度の鏡面仕上げの面を得ることが可能である。本発明になる研磨用組成物により、従来多大な時間と手間を要していた鏡面仕上げ研磨（ポリッシング）工程の時間短縮および効率の向上を図ることが可能となり、そのことが例えば移動体通信の重要部品である弾性表面波素子や電気光学素子の生産性向上とコスト引き下げに多大に寄与するものである。